DE

TUBARUM EUSTACHII FUNCTIONIBUS

COMMENTATIO INAUGURALIS,

QUAM

AMPLISSIMI ET GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS
AUCTORITATE ATQUE CONSENSU

IN

ACADEMIA PHILIPPINA

PRO SUMMIS

IN MEDICINA, CHIRURGIA ARTEQUE
OBSTETRICIA HONORIBUS

RITE OBTINENDIS

DIE I. SEPTEMBRIS A. MDCCCXXX.

PUBLICE OFFERT

GERARDUS STADLER,

HASSO - FULDENSIS.

MARBURGI,

TYPIS KRIEGERI ACADEMICIS.

Supervacuus foret in studiis longus labor, si nihil liceret melius invenire praeteritis.

Quintilianus.

VIRIS

ILLUSTRISSIMIS ET EXPERIENTISSIMIS

CAR. FRED. HEUSINGER

MEDICINAE DOCTORI, EIUSDEM PROFESSORI ORD., NOSOCOMII MARBURGENSIS DIRECTORI ET MULTARUM SOCIETAT. LITER. SODALI REL.

NEC NON

ED. C. IAC. DE SIEBOLD

MEDICINAE DOCTORI, HUIUSQUE PROFESSORI ORD.,
XENODOCHII OBSTETRICII MARBURGENSIS DIRECTORI,
PLURIUMQUE SOCIETAT. LITER. SODALI REL.

PRAECEPTORIBUS FAUTORIBUSQUE

MERITISSIMIS, SUMMOPERE COLENDIS

HASCE STUDIORUM SUORUM PRIMITIAS

PII GRATISSIMIQUE ANIMI DOCUMENTUM

D. D. D.

AUCTOR.

LECTORI BENEVOLO S.

....

Studiis academicis peractis ea, qua par est pietate, inclytis viris, quibus magistris usus eram, gratias acturus, rem hoc specimine, ex quo saltem adpareat, me disciplinis medicinae operam navasse, absolvam.

Annis curriculi academici jam primis organa auditus mihi praebuerunt, de quo libentissime agerem. Quamquam vero facile mihi persuaserim, multa in organis hisce intricata, tantisque tenebris esse involuta, ut nunquam vel assiduo atque indefesso studio fortasse erui pos-

sint; nihilominus tamen hoc inquisitionis incertum aequor fragili rate permetiri ausus sum et vires invalidas in tantis exercere coepi. Ac si ad tabulas votivas vovendas cogar atque pensum judicibus meo conamine non solutum habeatur, satis mihi jam erit solatii, in magnis saltem voluisse.

Reliquum est, B. L., ut ratione amplissimarum Hippocratis disciplinarum, brevisque temporis, quo iis vacavi, habita, indulgentia fronteque serena hancce operam excipias, quod etiam atque etiam rogo. Vale. —

Quemadmodum natura, vario modo oblata, ope sensuum perscrutanda est, ut eam ipsam ejusque leges cognoscamus, ita ex altera parte a natura homini sensationes imprimi, eumque ad reactionem, qua res externae sentiendo excipiantur tractenturque, commoveri constat. Utraque igitur sententia conjungatur, oportet, ut homo per sensus extera petentes naturam multifarie obviam percipiat; neutra vero sententia per se satis docet, qua ratione naturae externae certiores reddamur. Ideoque est, ut organa sensuum utrique res percipiendi rationi inserviant; quorum functiones et duplici modo oculis subjiciendae sunt, ea nimirum relatione mutua, quae totum corpus et externam naturam intercedit. Ita e. g. quoad sensum a nobis in specie respiciendum, AUTENRIETH et KERNER dicunt[1]: „*Eine Erklärung des Gehör-*

1) Vid. *Archiv für die Physiologie v.* J. H. AUTENRIETH u. J. CHR. REIL. *Halle,* 1809. *Bd. IX. H.* 2. *S.* 317: *Ueber die Funktion einzelner Theile des Gehörs.*

sinns muss also darauf ausgehen, zu zeigen, wie der verschiedene Bau der einzelnen Theile des Ohrs den verschiedenen Eigenschaften derjenigen Bewegungen der Körper, wodurch ein Schall entsteht, nicht aber den verschiedenen Eigenschaften eines willkührlich angenommenen Schallfluidums, so entspreche, dass jede Eigenschaft dieser zusammengesetzten Bewegung einzeln wahrgenommen werden könne."

Porro vero et animalia inter se comparanda sunt, ut functiones organi alicujus cognoscantur, nam organa animalium inferioris ordinis singula melius nonnunquam sunt eformata, quam hominum, quodcirca multum lucis illa praebere possunt. Strenue tamen animalium vitae rationes indagari necesse est, ne animantium rationem, quae est illa inter et reliquam naturam, perverse perpendendo, in errores incidamus.

Quodsi denique ex morbis alicujus organi functionibus ipsius coguoscere velimus, et causae eorum remotae sunt respiciendae, si qua lux illis praebeatur. At morbi organorum auditus, ideoque *Tubarum Eustachii* partim quidem ad formam nobis sunt noti, partim vero, et si praesertim natura eorum respiciatur, totidem latent; quia organum affectum anatomia pathologica noudum satis exquisivit. Nullus enim alius sensus sectionibus anatomicis

tanta impedimenta objicit, quanta sensus laudatus.

Hisce praemissis rem nobis propositam adeamus, quam, quantum per nostram facultatem licuerit, accurate expośituri sumus.

Triplici ratione functiones *Tubarum Eustachii*, quae partem sensus auditus efficiunt, eruendas esse, mihi ratum habeo:

I. Earum structuram tum sano, tum morboso in statu, tumque corpore humano cum diversis aliis organismis comparato sub oculos conjiciamus.

II. Influxus in *Tubas* externos inspiciamus, e quibus permulta derivari possunt, si tantummodo leges, quae rebus anorganicis, cum iis, quae organicis impositae sunt, nequidquam confundamus. Etenim vires alia ratione in corpore animanti, alia omnino in rebus sensu destitutis sese exhibent.

III. Organon ipsum et in connexu cum partibus vicinis considerandum, organismo totum quid efficiente, cujus pars altera alterius ope juvatur.

Structuram igitur *Tubarum* corporis humani paucis tantum illustratam, rem omnibus notam, relinquam: Constant *Tubae* parte ossea in osse petroso sita, quae ab anteriore parte cavi tympani, ante promontorium enata, antrorsum simul et introrsum excurrit, ita tamen, ut

ea in hoc decursu sensim sensimque angustior fiat. Perforato osse petroso desinit ista pars *Tubarum* in asperam aperturam, ut altera pars cartilaginea eo firmius et aptius adhaereat. Haec vero pars ex ortu suo angusta, in decursu sensim amplior antrorsum et introrsum tendit, donec pone palatum molle juxta alam externam processus pterygoidei amplo et obliquo orificio in scaphae formam exit. Abinde forma totius *Tubae* cylindrica et ad medium est compressa.

Corpore humano dehinc comparato cum ceteris animalibus praecipue animadvertimus, *Tubas* esse omnibus, quae auditu eousque eformato gaudent, ut cavitas tympani conspicua adsit, ea quidem per tympani membranam occlusa. Primum autem vestigium, quantum hocusque cognitum habemus, in ranis plane perspectum apparet, ubi illae tamen non tubas, sed potius tantum simplicia foramina referunt [1]. Dr. Weber [2]) vir tam meritus de auditus anatomia comparativa et physiologia analogon quidem *Tubarum* jam in piscibus a se repertum contendit. Sinus enim auditorius, qui, autore illo, cavi tympani vicem habet, variis in piscium speciebus per tres canaliculos in externa cutis

1) Ed. Pohl de organo auditus per classes animalium expositio. Vindob. 1818.

2) De aure et auditu hominis et animalium. P. I. de aure animalium aquatilium. Lips. 1820.

superficie aperitur, ubi tria ostia admodum parva trianguli ordine collocata conspicua sunt[1]). Ubi canales illi ampliori cum fine in sinu acustico patent, plicae semilunares, valvulis similes, prominent, quae introitum aquae in sinum auditorium prohibere videntur. Adnectit porro scriptor ille argumentis suis haec[2]): „Canales illi ductus igitur sunt, per quos liquor nimium adauctus excerni potest, itaque tubae Eustachianae, quanquam non situm, usum tamen habent. Liquorem enim calcareum diu retentum concrementis originem dare, ipse in Raya Aquila, in cujus sinu acustico lapillum miliare inveni, expertus sum.“ Etsi restat, ut quaeras, quare isti canales in superiore sacci auditorii parte sint siti, neque vero in inferiore parte, ut facilius fluida superflua eliminari queant, et sententia illa valde menti arridet; attamen certo illi canales tantummodo pro analogo Tubarum habendi sunt: nam praeter solam functionem, fluida e sacco auditorio derivandi, nulla alia per illos canales, piscibus membrana tympani omnino destitutis, exerceri potest[3]). Ani-

1) Alex. Monro istum sinum auditorium externum, in cute canaliculis apertum, aqua calcarea repletum descripsit et delineavit. Vid. The Structure and Physiology of Fishes explained and compared with those of man and other animals by Alex. Monro. Edinbourgh, 1785. p. 47.

2) l. l. p. 96.

3) Certius vero piscibus Tubas M. H. M. Ductoray de

malia vero non omnia, quae organis auditus internis perſecte excultis gaudent, *Tubis* instructa sunt; nec existentibus istis *Tubis* organa auditus interna perſecta sunt habenda. Serpentes enim inter reptilia organis auditus internis multo perſectioribus praediti, quam ranae, nihilominus tamen illis *Tubis* omnino sunt destituti, dum haece tam *Tubas*, quam membranam tympani, qua serpentes quoque sunt privati, revera possident: sic quidem, ut persuasum habeam, *Tubas Eustachianas* et membranam tympani semper coexistere et abinvicem dependere [1]). Unde vero veniat, ut tam perverse primo adspectu auditus organa sint exstructa, varia animalium vitae ratione demonstrandum,

Blainville tribuit; vid. ejusd. Principes d'anatomie comparée. Paris 1822. T. I. p. 553: „L'ouverture gutturale, inquit, de la partie moyenne de l'oreille, loin de disparaitre, acquiert au contraire un très grande développement, mais pour un tout autre usage, celui de la respiration.“ — De structura hujus communicationis nil vero propius addidit, nec eam exemplis illustravit.

1) Vid. Ed. Pohl l. l.

Ant. Scarpa, *anatom. Untersuchungen des Gehörs und Geruchs. A. d. Lat. Nürnberg* 1800. *p.* 50, ubi dicit: „*Ausserdem fehlen noch den Schlangen, da ihnen das Trommelfell abgeht, auch die Höhle gleiches Namens und die Eustachische Röhre.*“ Et porro p. 73: „*Ueberhaupt können wir wohl annehmen, dass alle diejenigen Thiere, welche ein Trommelfell haben, auch eine Eust. Röhre erhalten haben.*“

Idemque ac Celeb. *G.* R. Treviranus *Biologie. Göttingen* 1822. *Band VI. S.* 344 *und* 345. affirmat.

cui sententiae etiam celeb. Scarpa assentit[1]; — nec vero ullus fines naturae describet.

Ex hac primi *Tubarum* vestigii indagatione, quae minoris est momenti, transeo ad variam structuram diversis animalibus propriam. Istarum varietatum notatu dignissimam apud equum et asinum invenimus (nisi forsan et apud zebram, solam solidungulorum reliquam speciem, existat[2]), cujus autem structura hocusque nondum perscrutata est). In hisce nimirum animalibus *Tubae Eust.* non immediatim pone palatum molle sese aperiunt, sed omnino in saccos membranaceos excedunt, quorum rimae obliquae valvulis cartilagineis conteguntur. Quare vero orificia valvulis sint instructa, sane intelligas animadvertens, fines illos *Tubarum* sacciformes usque ad maxillam inferiorem esse porrectos, ita, ut, illis valvulis deficientibus, *Tubae* saepissime cibis assumtis obstruerentur. Qua vero ratione peculiaris haec prolongatio sit interpretanda, hujus non est loci, sed potius ad functionum Tubarum expositionem pertinet. —

1) Vid. l. l. p. 40, ubi dicit: Varios ordines animalium ad perfectionem non instituendos esse, nec vice versa majorem vel minorem perfectionem organorum et sic etiam auditus a variis animalium ordinibus statuendam esse. — Porro p. 53. l. l.

2) Si modo excipias speciem *Quaccha*, quae a plurimis naturae scrutatoribus qro sexu sequiore zebrae habetur.

Alia notatu perdigna varietas in cetaceis obtinet, quorum *Tubae* non in cavum oris, sed in nares aperiuntur. Ibi ergo directio *Tubarum* magis a norma decedit[1]).

Nec non omnibus in avibus *Tubae Eust.* alio decursu diriguntur, quam in caeteris animalibus; etenim vel unam in aperturam inferiores partes membranaceae *Tubarum* confluunt, vel aperturae saltem nisi sepimento cartilagineo sunt disjunctae.

Plures abnormitates hocusque naturae scrutatores non detegerunt, etsi non fere dubitandum, alias illis similes certo existere; nam functiones docent, perquam varias tutelas tubis opus esse, si variam capitum structuram, varium respirationis gradum, atque reliquam vitae rationem in diversis animalibus respiciamus[2]). Nilominus ex paucis abnormitatibus hocusque detectis arguendum, quanti *Tubae Eust.* sint momenti, si eas ubique fere eodem modo structas videmus. —

Inter morbos organorum auditus, quibus *Tubae* sunt obnoxiae, unius solummodo men-

1) Optimam de hac re iconem vid. Thomas Buchanan C. M. Physiological illustrations of the organ of hearing. London 1828. Plate IV.

2) Plures *Tubarum* varietates, functionibus vero commentandis parum aptas, hic igitur memoratu minus dignas M. H. Ductoray de Blainville, l. l. P. I. p. 447 sqq. collegit.

tionem faciam, qui exponendis *Tubarum* functionibus lucem praebebit et per multas causas efficiendus non raro occurrit. Cogito enim obstructionem *Tubarum*, quae tam corporibus externis effici, quam ex aliis vitiis organicis vel congenitis[1]), vel alio morbo quodam acquisitis oriri potest[2]). Plerumque vero ista obstructio inflammatione producta in parte inferiore *Tubarum* reperitur, quia ibi membrana *Tubarum* est mucosa, ideoque angina faucium facilius arripitur. Non autem rarius obstructio muco accumulato vel lympha exsudata vel tonsillis valde tumidis, quae *Tubarum* lumen inferius deinde cludunt, evenire potest.

Surditas, quae obstructione *Tubarum* exoritur, satis comprobat, canales eos auditui necessarios esse. *Valsalva* hoc observare coepit: aeger enim, qui in sinistro latere uvulae ulcus habebat, tam diu auri sinistra nil audiebat, quam ulcus turunda spirituosis imbuta ad mun-

1) Ita e. g. humor amnii, qui per os ad ductum intestinalem tendit, facillime etiam inferiorem *Tubarum* partem adire, ibidemque coagulum, aliaque contenta deponere potest, quae indurescunt, et post partum *Tubas* inanias reddunt. Quod teste Saissy jam Desault, et Herhaldt, chirurgus Copenhagensis, serius publice communicavit. Vid. Bibliothèque Germanique t. I. p. 327.

2) Vid. K. J. Beck, *die Krankheiten des Gehörorgans. Heidelberg u. Leipzig* 1827. *S.* 117.

Fr. Hoffmann, opera omnia phys.-med. Fenevae 1740. T. III. P. IV. C. VI. p. 240. de audit. vitiis et atonia §. 4.

dificandum ulcus obtegebatur; *Tuba* nempe sinistra hoc in casu obturata erat.

Alteram dehinc rationem, qua functiones *Tubarum* elucebunt, influxus externi exhibent, quos vero haud alio modo comperimus, nisi quod integumenta *Tubas* obvelantia menti subjiciamus. Etenim varias totius corporis superficies rebus externis adstrictas, quisquis novit. Unde etiam invelamenta, quamquam *Tubarum* exponendae structurae magis adnexa, idonius tamen hic inquirenda censeo.

Omnes fere dissectores invelamenta *Tubarum* pro membrana mucosa habuerunt, rati membranam oris per *Tubas* immutatam, nisi tenuiore textura praeditam, ad cavum tympani propagatam esse. Quippe quae sententia et intimo membranarum oris atque cavi tympani nexu firmari videtur. Nunquam vero hac de re propriis nec nudis nec armatis oculis expertum inveni; nexumque membranae in cavo tympani cum membrana oris mucosa nihil probare, inter omnes certo constet, nam eodem modo et aliis in locis membranae mucosae transeunt in serosas, ita e. g. membranae mucosae uteri et Tubarum Fallopii cohaerent cum membrana serosa peritonei. Equidem in velamentis partem cartilagineam *Tubarum Eust.* obducentibus glandulae muciparae cernuntur, hac tamen ossea in parte et in cavo tympani ipso

omnino evanescunt; simul et alio colore membrana partis superioris *Tubarum*, quam inferioris partis, tincta est, aliaque exstat textura. Quod quidem ita se habere, ex multis aliis, quae adducam, patebit.

Invelamenta nempe *Tubarum* duabus partibus constructa esse censeo, quarum altera ex cavo tympani integumentorum est propago, membranae mucosae ex ore venienti occurrens.

Quibus integumentis cum iis labyrinthi, quae sunt serosa, comparatis, mox apparebit, ista et in textura et in colore, ceterisque membranae serosae virtutibus haudquaquam inter se differre, nisi fluidum aliquod mucosum post mortem in cavo tympani resedens fefellerit. Quippe qui mucus alia ex re originem ducit, nam turgore vitali partium mollium partisque praecipue *Tubarum*, quae ad palatum vergit, sublato, atque functione membranae cavum tympani investientis interrupta, nihil est, quod prohibeat, quominus fluidum mucosum illud ex ore cavo tympani adfluat. Porro in cavo tympani plures nervi, sicut inprimis chorda per cavum extensa omnibus tegmentis spoliata, inveniuntur, ita, ut statim sententiam in dubium voces, qua de causa hoc organon sine damno continuo obnoxium sit aëri atmosphaerico. Eodem modo viri docti cellulas processus mastoidei cum cavo tympani nexas, ideoque mem-

brana mucosa investitas esse contendunt. Ast processu isto infra cavum tympani sito, non bene intelligitur, quomodo fluida ibi secreta eliminari possint, nisi in forma vaporis serosi, membranis serosis secreti, ad cavum tympani surgant, ibique accumulentur. — Nec medici per *Tubas* injicere possent, si cavum tympani aëre impletum esset. Nam per *Tubas* tam angustas vix aër atmosphaericus resurgere posset, vapores autem ingeniti praecipitantur et fluida injecta proprio suo pondere successive relabuntur, dum cavum relictum vapore normali repletur [1]).

Quo quidem vapore seroso leges acusticae haudquaquam hebetantur, postulantes, ut membrana tympani semper eodem modo et gradu ab interiore superficie, sicut ab exteriore comprimatur. Etenim pondus vaporis illius specificum perdifficile est expertu, nec opus, cum abunde adpareat, illo vapore seroso tympani membranam nec justo magis, nec minus adprimi posse.

1) Varii et quidem celeberrimi auctores, e. g. Bell, Portal, Trucy, aliique injectiones per *Tubas Eust.* omnino refutarunt, et operationem nec nisi idealem, effectu imposibilem censuere. Recentiore vero aetate instrumenta tali modo sunt constructa, ut haec operatio in curandis auditus morbis revera magni erit commodi. Praecipue autem meriti de isto remedio Itard et Saissy laudantur, quorum hic quoque historiam, structuram instrumentorum, eorumque applicationem abunde exposuit in commentatione sua coronata. Vid. hujus operis interpretationem vernaculam auct. Dr. Carl Fitzler. Ilmenau, 1826. p. 151 sqq.

Nam, posito aëre atmosphaerico in cavo tympani, secundaria membrana, ne magis vel minus prematur, quam par est, periclitatur, cum cochleae scala, quae ista membrana occluditur, certo non atmosphaera, sed vapore seroso vel adeo testibus recentioricus, et quidem inprimis *Cotunnio*, qui istud primo detegisse prodit, fluido lymphatico impleatur. Deinde vero et *Tuba Eust.* aptissime, ne hoc noceat, evitare potest, id, quod de ejus functionibus acturi latius exponemus.

Aliud autem, quod opinioni meae magis impugnare videtur, est, quod nonnulla animalia, colubri nimirum familiae *ophidiorum* adnumerati, membrana tympani, ideoque *Tuba Eust.* omnino carent, quamvis stapede integro, eoque cavo tympani gaudent. Quae quum ita sint, exhalatione serosa sane non opus est. Colubris autem sonus per cranium magis propagatur, et idcircum cavum tympani cute externa obtegi jam sufficit. Imo etiam res summo in dubio versatur, num ista animalia sonos *varios* distinguant, alioquin organis auditus internis multo perfectioribus, quam ranae instructa haud omnino voce carerent [1]).

1) Pohl l. l. Ophidios ex auditus organis familiae superiori, quam ranae sunt, adnumerat, quod equidem haud convenire puto; quamvis enim, labyrinthum si spectes, Ophidii iis quidem superioris sunt ordinis, attamen cavum tympani partesque ejus valde oppugnant.

Pluribus aliis, vaporem tympani adesse, probaverim, si non ex iis, quae dixi, sententia mea staret, neque adjectis aliis longius justo in hac materia mihi exponenda excederem. Ut vero recte velamentorum *Tubarum* natura, earumque functiones clarius cognoscantur, haecce praemittere omnino opus esse pro rato habui.

Eadem ergo, qua ratione *Tubae* parte ossea et cartilaginea constructae sunt, ita et integumenta earum duabus partibus, de quibus jam verba fecimus, constant. Ideoque membrana *Tubas* investiens ad classem referenda membranarum, quas auctore Bichat *compositas*, et quidem *seroso mucosas* vocamus, caeteris omnibus rariores in reliquo corpore. Ista membrana mucosa, quae cartilagineam *Tubarum* partem invelat, apud hominem media in *Tuba* ad serosam transgreditur, quae osseam *Tubarum* partem investit. Alio modo apud varia animalia, plerumque in parte *Tubae* angustissima, ubi pars ossea cum cartilaginea conjungitur, membranae istae in se invicem transeunt[1]).

Ex omnibus, quae dixi, intelligitur, quibus velamenta *Tubarum* extrinsecus afficiantur. Aër enim atmosphaericus haud solummodo per eam

1) Conf. *John Harrison Curtis letztes Werk über die Taubstummheit und ihre Heilung. A. d. Engl. von F. A. Wiese. Leipzig*, 1830. *p.* 9.

ex palato adscendit, sed etiam vapor ille serosus ex cavo tympani descendit.

Restat nunc, ut nexum *Tubas* inter et partes vicinas contemplemur. Tertia haec est ratio, e qua illarum functiones explicantur. Qualis tamen nexus iste in corpore humano sit, jam ex iis, quae supra monuimus de structura, satis est planum. Haud vero apud omnia animalia idem cernitur. Etsi plerumque enim *Tubarum* lumina ad tympani cavum et ad palatum sint aperta, cetacea tamen, quorum supra jam mentionem fecimus, plane a norma discrepant, in quibus pars *Tubarum* inferior non cum palato, sed cum naribus cohaeret.

Omnia si de *Tubis Eust.* praemissa comprehendas, istae tribus rationibus funguntur, quas nunc propius explicandas censeo:

I.

Per Tubas Eustachii vis vaporum elastica in cavo tympani tenetur aequilibris.

Ab ima enim earum parte aër inspiratus adscendit, quatenus vaporum serosorum per vim elasticam majorem minoremve licet. Membrana tympani, sicut jam supra monui, ex interiore premi debet haud minus, quam atmosphaera ipsa extrinsecus illam urget. Sed vis

elastica vaporum, qui cavo tympani continentur, non semper vi aëris atmosphaerici par est, quia hicce variis ex causis saepissime mutatur; quapropter opus est, ut semper aequilibrium turbatum statim restituatur. Tale quid, quo hoc fiat, *Tubas Eust.* esse[1]), non tantum ex forma earum, cylindrum in medio compressum referente, sed etiam ex sententia supra probata, vaporem in tympani cavo esse, patet. Non igitur *Tubae* ventilatores cavorum tympani sunt habendae, sicut hocusque censebant, nullo enim modo aërem in cavum tympani ducentes. Quod quidem et eo emanet, quia nonnulla animalia, e. g. canis et felis[2]) *Tubas* tam angustas habent, ut nequaquam intelligatur, aërem per

1) Quapropter sententia eorum valde arridet, qui *Tubas* pro parte organorum respirationis habent, nam anatomia comparata docet, *Tubas* ibi demum inveniri, ubi branchi desinunt; et Celeberr. *E.* HUSCHKE, *Beiträge zur Physiol. und Naturgesch. Bd. I. über die Sinne. Weimar* 1824. *p.* 37. eximie dicit: *Die Eust. Trompete ist daher der röhrenförmige Ueberbleibsel der früher weiten inneren Kiemenöffnung, wovon schon bei den Lampreten, Neunaugen und* Myxine glutinosa *der Anfang gemacht ist.*"

2) AUTENRIETH l. l. B. IX. H. II. p. 320 dicit: „*Noch mehr ist gegen jene Meinung* (ut enim aër per *Tubas* propagetur) *dass der Bau dieser Röhre selbst sie dazu ungeschickt macht. — — Beim Hunde, wie bei der Katze schien die enge Eust. Röhre gar keine freie Luft haltende Höhle zu besitzen, sondern bei den sich fast berührenden Wandungen, wie ein Haarröhrchen mit wässrigtem Schleim angefüllt zu seyn.*"

illas usque ad cavum tympani penetrare fluidis serosis, vel, secundum alios, mucosis perpetuo obvenientibus. Atqui justa vaporum tympani moderatio, qua impeditur, quominus unquam vis elastica eorum justo major vel minor sit, et qua, ut exemplo utar, illi vapores nervorum instrumenti musici instar harmonice semper intendantur, ea, inquam, moderatio, sonis distincte audiendis magno est commodo. Nam illa deficiente vapores nimium densantur, ideoque vis eorum elastica sonorumque propagatio turbatur.

Illa vero moderatio, si non inspiratione omnino tolleretur, saltem tamen minueretur; ast natura hoc scivit impedire. Etenim non frustra *Tubarum* lumina, quae ad fauces spectant, apud varia animalia et ad formam et ad directionem tam varie sunt structa, sed ut aëris inspirati influxus saepe pervehemens non noceat. Apud hominem *Tubae* pone palatum molle prope alam processus pterygoidei externam aperiuntur, ut lumina *Tubarum* velis palatinis obtegantur, ea vero apud animalia, quorum os tam late est fissum, ut velis palatinis lumina obtegi nequeant, sicut omnes apud aves, *Tubae* uno tantum lumine aperiuntur, earumque pars inferior vel omnino est membranacea, ut ea valvulae instar obveniente aëre inspirato comprimi possit, vel saltem magis minusve est

fimbriata. Exspiratio fortior minus est damnosa, quod Tubae eadem fere directione oblique declinant, qua exspiratio fieri solet, scilicet introrsum. Ideo et illa *Tubarum* varietas, ut supra jam dictum, apud cetacea, ubi *Tubae* in naribus desinunt, hac ex causa quoque recte interpretanda videtur. Constat enim, catacea naribus aquam ore assumtam summa cum vehementia ejaculare. Quodsi enim *Tubae* pone palatum apertae essent, aqua propulsa certo per illas ad cavum tympani adscenderet; nequaquam tamen, quod illae oblique et cum aqua erumpente fere eadem directione decurrant atque in nares desinent, exspiratio et aquae ejaculatio nocere potest [1]). Apud ranas tantummodo *Tubarum* exitus inspirationi magis obnoxius videtur, fortasse autem membranacea cavorum tympani structura aërem atmosphaericum affluentem requirit, ideoque *Tubae* ad earum latitudinem tam breves sunt. His quoque vir doctus, Pohl partim consentit, dum alii physiologi, inprimis illustris Carus, ampliores ranarum *Tubas* alio spectare censent, eas scilicet propagationem soni juvare produnt. Ex structura vero cavi tympani tam imperfecta in

1) M. G. Mandt observ. in hist. nat. etc. dissert. inaug. Berolini, 1822. p. 12. compatat, balaenam per *Tubas* sonos recipere, quod vero ex causis infra dicendis dubitandum esse censeo. Conf. p.

ranis satis emanet, *Tubis*, earumque functione ranis non opus esse eo in modo, quo animalia perfectiora iis gaudent.

Haec autem prima *Tubarum* functio magis ex tutela earum luminibus necessaria, nonnullis solidungulis propria, quippe quae jam supra enotuit, probatur. Clarissimi viri Camper et Rudolphi [1]) exitus illos sacciformes *Tubarum* esse cavum tympani secundarium, existimant, proprio tympani cavo istis in animalibus nimis angusto ad capessendas sonorum undas [2]); quae quidem sententia tanta virorum auctoritate graviter firmari videtur. Re vero magis perscrutata, recte justoque dubitatur, saccos illos membranaceos muneribus cavi tympani, et sede et forma ita constituta, fungi posse, cum ipsi cum labyrintho, quousque tamen soni pervenire debent, immediate non sint adjuncti, sonum igitur a cavo tympani acceptum denuo eidem cavo jamjam nimis angusto traderent. Etsi supponas, impressionem hoc modo successive fieri, jam forma reliqua *Tubarum*, quae ut in aliis animalibus conspicitur, tali sonorum propagationi oppug-

1) *Rudolphi, kleine Reisebeschreibungen, Bd. II. p.* 220.

2) Eandem sententiam Ill. Lentinus adeoque in *Tubas* humanas adhibet, membranam tymp. secundariam *tympanum minus* declarans. Vid. *C. Fr. B. Lentin, Beyträge zur ausübenden Arzneywissenschaft. Bd. II. S.* 103 in tentamine vit. aud. medendi.

nat. Eadem enim ratione, qua *Tubae* sonum ab ore recipere et propagare nequeunt, quod infra pluribus exponemus; ita haud minus ex cavo tympani sonum ad illos saccos propagare et abhinc reducere valent; cui operi fortasse *Tubae* istae infundibuli, nullo vero modo poculi amphitheti forma esse possent. Quapropter eos saccos *Tubis Eust.* nisi tutelam praebere duco.

II.

Sicut infima Tubarum Eustachii pars aëri atmospsaerico aditum praebet, ita altera est functio, et superioris quidem praecipue Tubarum partis, vaporibus evadentibus exitum praebendi.

Cum sonus impetu quodam membranam tympani introrsnm urget, undulae soniferae non tantummodo per ossicula auditoria ad labyrinthum, sed etiam per vapores serosos cavi tympani propagantur, ut dehinc per fenestram rotundam cochleae tradantur. Saepissime autem membrana tympani membranaque secundaria nimio impulsu undarum soniferarum laederentur, si priores undulae repulsae per *Tubas* exitum non invenirent, atqui ita reliquis undis ad majorem oscillationem ineundam majus quoque spatium relinquerent.

Hisce elucet, *Tubarum* esse, sonos nec perducere, nec deducere, sed nimiam solummodo vaporis in cavo tympani vibrationem innocuam reddere.

Kölner in commentatione de functionibus *Tubarum Eust.* prodit [1]: — — „*Sie dient zur Ausführung und Ableitung der überflüssigen Schallstrahlen, welche in unsre Gehörorgane gebracht werden.*" Undis soniferis autem fluida cavi tympani non progressive moventur, sed aquae undarum instar vibrantur et in pristinum locum renituntur. Igitur undae soniferae non per *Tubas* derivantur, sed fluida diminuuntur, quo undae soniferae latius extendi possunt, eoque modo destructiones mechanicae membranarum tympani impediuntur. — Phaenomena vero, quae ex antithesi sua explicat, ita: *Wenn man einen solchen übermässigen, ungewöhnlichen Eindruck der Schallstrahlen bekömmt, z. B. von einem in der Nähe des Ohres losgebrannten Pistol u. s. w., so wird man ein Kitzeln im Munde verspüren. Dieses wird wahrscheinlich durch die in den Mund, wiewohl nur zu stark gebrachten Schallstrahlen verursacht, deren sich das Gehörorgan durch die Tuba Eustachiana nach den obigen Processen entledigt;*" mihi multo

1) Vid. *Reil's Arch. f. d. Physiol. Bd. II. H. 1. S.* 23.

melius demonstranda videntur ex consensu nervorum, nervi trigemini sc. cum nervo acustico ope nervi facialis, vel ex immediato nexu nervi trigemini cum faciali, qui chordam tympani praebet.

Hanc vero functionem inprimis morbosa affectio Tubarum, qua una vel altera vel utraque est obstructa, ostendit. Isto in statu sonorum propagatio turbatur, et omnes soni velut strepitus percipiuntur, nec minus quaeratur, nonne vehementiore sonorum impulsu facilius, quam si apertae sint *Tubae*, tympani membranae laedi possint? — Sed vaporum copia, ut infra exponemus, aliis rationibus minuitur, proptereaque fors rarius illa destructio apparet; nequaquam vero hocusque minuitur, ut audiendi difficultas aliaque auditus turbati symptomata non exoriantur.

Porro structura quoque labyrinthi simillima hanc *Tubarum* functionem probat; in cochlea enim et in vestibulo aquaeductus reperimus, qui oscillationes fluidorum serosorum nimis vehementes pari ratione innocuas reddunt. Perpulchre hoc jam inclytus Autenrieth exposuit, cujus verba, sententiae meae tam amica, sane operae sunt digna, ut ipsa reddam [1]): *Die Lagerung der Wasserleitung der Schnecke*

1) Vid. Reil's *Arch. f. d. Physiol. Bd. IX. H. II. S.* 358.

gleich hinter dem runden Fenster, sowie die Nähe des Anfangs der Wasserleitung des Vorhofs bei dem ovalen Fenster, macht es noch wahrscheinlicher, dass die Verrichtung dieser Wasserleitungen die gleiche in Absicht auf das durch beide Fenster erschütterte Wasser des Labyrinths sey, wie die der Eust. Röhre in Absicht auf die erschütterte Luft der Trommelhöhle ist; dass aber auch Erschütterungen in den Labyrinth nicht blos durch die Gehörknöchelchen und das eyförmige Fenster, sondern zunächst auch durch das runde Fenster eindringen."

Qanti vero haec functio sit momenti eo jam patet, quod natura plurimis animalibus aures externas nequaquam auribus internis congruas, et quidem absque omni damno praebuit.

Nam si non qualitas soni, ejus tamen vehementia longiore aure externa valde mutatur, ita ut sine dubio, defficiente cautela *Tubarum*, minimum jam auris externae superfluum tympani membranas destrueret. Hoc autem ita, neque aliter esse, jam quotidie comperimus. Quam multis canibus misellis, ut e contrario argumentum incipiamus, aures externae sine omni auditus detrimento abscinduntur; idemque etiam ex chirurgorum observationibus emanet[1]).

1) Wepfer, observ. med. pract. de affect. capit. internis et externis. Scaphusii 1727. Obs. 185. p. 879.

Multo magis autem experimenta doctissimi AUTENRIETHII hoc affirmat, quorum ex l. c. unum tantum adducam. Liceat verba ejus mea facere: „*Bei allen den in unseren Gegenden gewöhnlichen Säugethieren fasst der äussere knöcherne Gehörgang viel weniger Schallstrahlen, als beim Menschen. Bei dem Pferde ist es eine eigene Röhre, etwas gekrümmt, einigermassen trompetenförmig, gegen das Trommelfell zu im Durchschnitt oval, sein Eingang aber, wo er am weitesten ist, zu dem beim erwachsenen Manne, nur wie 2 zu* 10. *Sollte also das Pferd für die Enge seines knöchernen äusseren Gehörganges Ersatz haben, so musste sein Ohr fünfmal so gross, als ein menschliches seyn. Dieses ist nun auch mehr als der Fall; woraus aber folgt, dass die gleiche Menge von Schallstrahlen, da sie auf eine viel kleinere Fläche beim*

ITARD, *Krankheiten des Ohrs u. des Gehörs. A. d. Franz. Weimar*, 1822. *Vorr. S.* 5.

ROBBI dicit: nunquam surditatem successisse, si secundum Carolinam poena, aures abscindendi, alicui inflicta fuisset. Vid. CURTIS, cases illustratives of the treatement of diseases of the ear. *Uebers. und mit Anmerk. versehen von H. ROBBI. Leipzig*, 1823.

Hac de re etsi omnino dissentiunt:

ARANTIUS, Observatt. anatom. Venet. 1587. Obs. X. Et

FABR. AB AQUAPENDENTE, Opp. omn. anatt. et physiol. P. III. de aure. Cap. II. p. 258. Nec minus

SCHELLHAMMER, de auditu. Lugd. 1684. p. 178.

Pferde zuletzt concentrirt werden, als beim Menschen, in ihrer Verschiedenheit, je nachdem sie stark oder schwach sind, auf das Pferd, alles übrige gleich gesetzt, einen viel stärkeren Eindruck machen müssen, als auf den Menschen. Daher wird vielleicht das Pferd vom Geräusche so leicht scheu." —

An vero ex iis, quae in hoc ingenioso experimento praemissa sunt, nil aliud sequatur, nisi quod auctor noster tactum reliquerit, perquam dubitandum. Quodsi enim et pavor ille equorum exinde est deducendus, non tamen iste et apud omnia reliqua animalia observatur, quorum auris externa quoque non respondet internae. Imo sequitur ex his, illas differentias structurae aurium abnormes alio modo corrigendas esse, et quanam alia ratione, quam *Tubis* nostris hoc fieri potest? Defficiente hac tutela non modo, ut supra jam monui, multo saepius membranae tympani destructiones paterentur, sed auditus quoque facultas, sonos distinguendi nimia eorum fortitudine pervalde hebesceret. Nam tuba auditoria nimis longa auri externae imposita sonos tam graves reddere valet, ut eos non amplius distinguere possimus. Ac quis ignorat, quam vim musicus in aures humanas justa sonorum fortitudine exerceat? Animalia quoque eodem sono instru-

menti fortius edito terrefiunt, quod, illo mitius excitato, non accidit.

Hanc tandem propter functionem ubique *Tubas* cum membrana tympani, huicce tutelam ferentes, coëxistere videmus;

III.

Tubae Eust. fluida in cavo tympani superflua, e vaporibus serosis sedata exonerant, et in oris caveam perducunt.

Congestionibus enim sanguinis ad caput saepissime revertentibus hujus organa in functionibus suis physicis valde turbarentur, nisi provida natura variis modis impedivisset, ne ista detrimentum caperent. Ita quoque ex tegumentis auris internae subtilissimis, quae ipsa, si magis, quam par est, secernant, auditui magno esse damno, adparet; nec non superfluam vaporis illius secretionem in cavea tympani saepissime obviam, et *Tubàrum* omnino esse, fluida illa supervacua derivare. Quamvis autem haec ipsa functio abinde jam satis conspicua aliis argumentis non indigeat, nonnulla tamen phaenomena referam, quae, ubi illa non exercetur, exoriuntur.

Obstructa nimirum una, alterave *Tuba* ante aurem ejusdem lateris susurrus, aquae bullientis instar et tinnitus percipiuntur, atque dif-

ficile auditur. Rarius tandem exinde auditus omnino perit, id, quod praecipue fluido degenerato aliis fortasse auditus organis destructis evenit. Atqui susurrus aurium ex eo oritur, quod vaporis serosi exhalatio ejus resorptione major est, et functione hac tertia *Tubarum* sublata vapores membranae tympani et praecipue secundariae nimis fortiter irruunt. — Hoc in modo susurrum aurium oriri, observationes docent [1]), quamvis etiam *Tubis* non obclusis susurrus excitari potest, si modo congestiones humorum auditus organa offenderint. Quaeque, quum sint pertinaces congestiones surditatem afferunt [2]). Tinnitum, nisi impressione remanente alicujus incitamenti, nec organico-physica quadam causa exortum, ut e. g. Duverney [3]), Plater [4]) et Mercurialis [5]) tinnitum ex vasis aneurismaticis, cum cordis pulsu isochronicum, et ab aliis hominibus audiendum observarunt,

1) Vid. Fr. Hoffmann l. c. T. III. P. IV. C. VI. p. 240. §. V. sqq.

2) Frener: *über nervöse Taubheit.* 1823. varias observationes, praecipuumque casum p. 31 enarrat, ex quo post cadaveris sectionem ingens sanguinis copia in cavo tympani accumulata erat, quae certo continuum susurrum, vivente individuo, procreaverat.

3) Duverney, traité de l'organe de l'ouie. Leyde 1731. p. 166.

4) Plater, observat. L. I. p. 120. 123. seqq.

5) H. Mercurialis, de oculorum et aurium affectibus praelectiones. Francof. 1591.

istum, inquam, tinnitum AVERROES[1]) proprie *phantasticum* dixit, i. e. absque omni causa externa exortum. Pervariis tamen modis ista phaenomena, tinnitus et susurrus, demonstrantur, nec vero ullus omnia dubia de hac re sustulit. Veteres, sicut TRINCAVELLI, DUNCANUS LIDDELIUS [2]), DUVERNEY credebant, aërem auri ingenitum, ibidemque reproductum aurium sibilo originem praebere[3]). CARTHEUSER[4]) susurrum et tinnitum primum destinxit, eoque modo, ut ille minimum, hic vero summum gradum sonorum automaticorum exprimat. Alii haec phaenomena ex disproportione aëris columnarum

1) Ibid. p. 180.

2) DUNC. LIDDELIUS opp. T. unius, Lugd. 1624 p. 168.

3) Prae ceteris VICT. TRINCAVELLI, opp. omn. Lugduni 1592. T. I. C. III. p. 94 dicit: — „Unde quemadmodum vapores mixti in humoribus, vel tunicis oculorum e directo pupillae offerebant quasi imagines visui, tanquam rerum observantium in exteriori medio, sic et vapores, vel *flatus* in aure spiritus agitantes, et terientes organum auditus, sive sit extrema pars nervi pervenientis ad aurem (ut voluit Galen) sive sit aër in aure congenitus (ut Arist. 2. de anima sensisse videtur) afferunt quandam veluti imaginationem rei sonantis, non in aure, sed in externo aëre.“ Porro dicit l. l. C. VI. p. 95: Sic et auris interna nunquam ita quieta, quin in ea sint aliqui item vapores, vel flatuosi spiritus, qui aliquem in aure motum cieant: quod inde maxime apparet, quia apposita manu, aut aliqua re cava auri, percipitur murmur quoddam in ea et sonitus, quem inclusi aër*is* motus refert.“ Alio loco med. consill. L. I. p. 4.

4) CARTHEUSER, dissert. de susurratione et tinnitu aurium; in Dissertat. select. Frankof. ad Viad. p. 206.

intus et extus membranam tympani comprimentium orta dicunt; ideoque susurrum ex *Tuba* obstipata natum esse censent, quod columna aëris in meatu auditorio externo membranam justo magis introrsum urgeat. Atqui sententia contraria ex iis, quae de tympani vapore praemisi, jam satis emanebit. Non enim introrsum, sed extrorsum membrana tympani pellitur, fluidis enim in cavo tympani impeditis vapores accumulantur, magisque quidem, quam vasa resorbentia tympani jam antea efoeta consumere et derivare valent. Vapores igitur cum ab aëris columna externa non superari possunt, certo maximopere membranam extus urgent. Quod alio experimento confirmatum esse puto hocce: *Tuba* obstipata, dissectaque aëris columna, audiendi difficultatem et susurrum exortum eo corrigimus, ut, quemadmodum omnes rerum periti docent, in meatu externo columnam aëris tubulo auditorio auri imposito prolongemus. Hac ergo ratione membrana tympani introrsus pellitur, quod certo remedium omnino contrarium esset, si causam susurrus in aëris externi columna, membranam tympani urgente, sitam esse censeremus.

Has praeter tres functiones *Tubarum* aliae a physiologis sunt proditae, quarum de praecipuis hoc loco paucis tantum agam, quum plures earum jam ab aliis omni ratione sunt refutatae.

Praeclari viri SIMS et BRESSA magnum certamen excitavere *Tubas* vocem propriam recipere et in tympani caveam propagare censentes[1]). Eo autem, quod horologium ori immissum, nec tangens partes firmas tenentes audire non possumus, hanc opinionem omnino refutatam esse, ratum habeo. Ad hoc et Ill. AUTENRIETH, surdos tubis occlusis propriam vocem, nequaquam vero alienos sonos audivisse, tradidit; quod est clarissimum argumentum, propriam loquelam non per *Tubas*, sed inprimis per ossa cranii et aures externas ad sensorium nostrum propagari. Surdi vero eo, ut sonos capiant os aperientes, istis observationibus contradicunt. Sic quidem videtur. Ast huic rei omnino alia causa subest; melius enim ore aperto audimus, non autem, quia *Tubae* sonos recipiunt, sed quia meatus auditorius externus dilatatur, et majorem sonorum columnam recipere valet, et ita auditus corrigitur. Hoc etiam J. A. SAISSY[2]) experimento probavit. Digitus parvus enim in meatu positus, dum os aperitur, iste comprimitur ore clauso, quod efficitur condylo maxillae inferioris comprimente.

1) Vid. *REIL, Archiv für die Physiologie. Bd.* 8. *S.* 67.

2) *J. A. SAISSY, Krankheiten des inneren Ohrs, Preisschrift a. d. Franz. von Dr. C. FITZLER. Ilmenau* 1829. *S.* 98.

Cujus notae generatim sit meatus auditorii amplitudo, vid. *G. R. TREVIRANI, Biologie. Bd. VI. S.* 368.

Alii fuere, qui asseruerint, sonos superfluos per eas derivari, quod RUDOLPHI [1]) apud equos esse credit. Quatenus res recte se habeat, rationibus, ubi versabamur circa secundam functionem, allatis elucet. Non enim soni vi quadam ad labyrinthum tendentes per *Tubas* derivantur, quia non progressive, sed undularum instar moventur.

Denique nonnulli prodidere, aliam functionem *Tubis* esse, auditui minus attinentem. TROXLER [2]) nimirum ingeniosus in disquisitionibus suis de legibus organorum physicis, ubi in specie de sensibus agit, *Tubas Eust.* copulam gustns auditusque esse, seu gustum potius per eas ad auditum transire censet. Sensus satis recte definiens perniciosam illam methodum, qua functiones sensuum ex legibus virium anorganicarum demonstrantur, exilio damnavit, hunc tamen *Tubarum* finem temere definisse mihi videtur. Omisso enim, quod apud cetacea *Tubae* non in faucibus, sed in naribus desinant, eaeque nullibi eadem tendant directione, sensuum naturam anatomia magis cognosci oportet, antequam ex eorum comparatis partibus vel adeo e nexu variorum sensuum,

1) *RUDOLPHI, Reisebemerkungen. Bd. I. S. 77 ff. und Bd. II. S. 220. ff.*

2) *Dr. TROXLER, Versuche in der organ. Physik. Jena,* 1804. *S.* 64.

earum functiones promamus. Nimis saltem ibi eximius Troxler teleologiae quod indulsisset, analogiam singulorum sensuum organorum e nexu organico exhibens, est, quod ei sane objiciatur.

Insuper tali nexu, uti *Tubarum* inter aurem et fauces, sensus sibi affines esse, nequit probari, cum et oculi naresque ductibus nasalibus conjuncti sint, etsi secundum Troxlerum isti sensus sint omnino diversae speciei.

Rejecta igitur Troxleri opinione de hoc organico nexu inter auditum et gustum, alia quaedam analogia *Tubarum* cum ductu nasali ostenditur, quae, etiamsi definiendis earum functionibus non praebent majorem lucem, ac illa Troxheri idea, omni tamen ratione est, ut probetur. Eodem fere modo ductus nasalis visum adjuvat, sicut *Tubae* auditum; natura tamen *Tubarum* officio fines plures complectitur.

Auris vero et oculus in universum peridonee pro organorum singulorum functionibus explicandis comparantur [1]), etsi hocusque intimas inter partes hanc comparationem instituere non licuerit, cum functiones earum in utroque sensu non satis sunt revelatae. Certo tamen et in intimis

1) Lentin l. c. p. 88. „Arcana enim quandoque aures inter et oculos subest hormonia: prout Hippocrates suo tempore in libro de diebus judicatoriis observavit: *et aeger*, inquit, *auribus non acute audit, saepe etiam oculis non videt.*

partibus eorum sensuum analogia quaedam non est deneganda et summa cum ratione TROXLERUS, eorum functiones respiciens, *oculum aurem in spatio, auremque oculum in tempore esse* affirmat[1]. Esset igitur, ut, postquam totum auditus mechanismum, nec non partes ejus singulas cognoverimus, easque, quibus functionibus sint constitutae, intellexerimus, simul et omnium visus partium functiones in lucem prodirent et sic vice versa[2]. Natura tempus in aure quasi construxit, pariterque spatium in oculo, quorum altero alterum ponitur et terminatur; summae sunt igitur antitheses, ergo et earum organa. Haec vero argumenta organis applicare magnum est, diuque manebit anatomiae problema, intimas naturae officinas oculis haud quaquam penetrantibus. Actionem partium singularum sociatam semper ex conjecturis tantum intelligemus; quantis vero periculis premamur, quantaque sint evitanda, ne ipsi fallamur, omnibus satis jam notum.

Haec difficultates inprimis obtinent in exponendis auditus organis, quae tam latent, ut nullo modo in functione vitali observari possint,

1) l. c. p. 71.

2) Ex anatomia comparativa, organa visus et auditus in structura quoque esse congrua, peringeniose E. HUSCHKE ostendit; vid. EJUSD. *Beiträge zur Physiologie u. Naturgesch. I. Bd. über die Sinne. Weimar* 1824. *S.* 19.

porro tam complicata, ne post obitum fines eorum nisi summa cum audacia explicentur; denique physica anorganica legibus suis de sono ad intelligendas organorum auditus functiones nec parum modo auxilium affert, sed ad errores adeo saepissime deducit. Quae tamen omnia impedimenta, etsi summa tantum opera, nec fere quidem sunt superanda, tantopere non deterreant, ut desperantes de omnibus auspiciis, fini quam maxime adhuc remoto saltem propius accedere non tendamus, sed partibus potius singulis perscrutatis comparatisque, totius organi scientiam augere inquiramus, de quibus persuasus tanto in opere versari audebam.
